

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-230160

[ST.10/C]:

[JP 2002-230160]

出 願 人

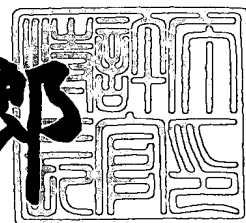
Applicant(s):

中野 久松
ミツミ電機株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049209

【書類名】 特許願

【整理番号】 M-9844

【提出日】 平成14年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 21/28
H01Q 1/22
H01Q 1/27

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都町田市小川 1 - 2 2 7 - 8

 【氏名】 池田 正和

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水南町 4 - 6 - 7 - 1 0 1

 【氏名】 中野 久松

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都調布市国領町 8 丁目 8 番地 2 ミツミ電機株式会
社内

 【氏名】 三好 明

【特許出願人】

 【識別番号】 000213367

 【氏名又は名称】 中野 久松

【特許出願人】

 【識別番号】 000006220

 【氏名又は名称】 ミツミ電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071272

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

 【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003146

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 円偏波受信用アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸方向に延在して $\lambda/4$ (λ は共振波長) の長さを持つポール部と、該ポール部の端子の一方を接地するアース板とを有するモノポールアンテナと、

該モノポールアンテナの周囲に配置され、円偏波を直線偏波に偏波変換する偏波変換手段と

有することを特徴とする円偏波受信用アンテナ。

【請求項 2】 前記偏波変換手段が、前記ポール部の周りに該ポール部から所定距離だけ離間してヘリカル状に巻かれ、一端が前記アース板に接地された複数本のヘリカル状導線からなる、請求項 1 記載の円偏波受信用アンテナ。

【請求項 3】 前記ヘリカル状導線の本数が 2 本であり、2 本のヘリカル状導線は互いに前記ポール部の周りに 90° の角度間隔を空けて配置されている、請求項 2 記載の円偏波受信用アンテナ。

【請求項 4】 前記ヘリカル状導線の本数が 3 以上であり、前記ヘリカル状導線は互いに前記ポール部の周りに等角度間隔を空けて配置されている、請求項 2 記載の円偏波受信用アンテナ。

【請求項 5】 前記共振波長 λ が 128.3 mm であり、前記所定距離が 20 mm である、請求項 2 記載の円偏波受信用アンテナ。

【請求項 6】 各ヘリカル状導線の長さが $\lambda/4$ である、請求項 2 記載の円偏波受信用アンテナ。

【請求項 7】 前記アース板と各ヘリカル状導線とではさむピッチ角が $30^\circ \sim 50^\circ$ の範囲にある、請求項 2 記載の円偏波受信用アンテナ。

【請求項 8】 前記ピッチ角が 40° である、請求項 7 記載の円偏波受信用アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、人工衛星からの電波（以下「衛星波」とも呼ぶ。）又は地上での電波（以下「地上波」とも呼ぶ。）を受信してデジタルラジオ放送を聴取することが可能なデジタルラジオ受信機に関し、特に、デジタルラジオ受信機に用いられるアンテナに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

最近、人工衛星からの電波（衛星波）又は地上波を受信して、デジタルラジオ放送を聴取可能にしたデジタルラジオ受信機が開発され、米国において実用化されようとしている。このデジタルラジオ受信機は、自動車等の移動局等に搭載され、周波数が約 2. 3 3 8 G H z の電波を受信してラジオ放送を聴取することが可能である。受信電波の周波数が約 2. 3 3 8 G H z なので、そのときの受信波長（共振波長） λ は 1 2 8. 3 m m である。

【 0 0 0 3 】

尚、地上波は、衛星波を一旦、地球局で受信した後、周波数を若干シフトし、直線偏波で再送信したものである。

【 0 0 0 4 】

このような約 2. 3 3 8 G H z の周波数の電波を受信するためには、自動車の車外にアンテナを設置する必要がある。種々の構造を持ついろいろなアンテナが提案されているが、平面型（平板型）よりもむしろ円筒（円柱）型のアンテナが一般的に使用される。その理由は、より広い指向性がアンテナを円筒（円柱）型に形成することによって達成されるからである。

【 0 0 0 5 】

尚、この技術分野において周知のように、自由空間に放射される電磁波は、波の進行方向と直角な面内に振動する電界と磁界をもった横波である。そして、電界と磁界はその面内で強さが変化するが、これを偏波という。衛星波は円偏波であるのに対して、地上波は直線偏波である。

【 0 0 0 6 】

以下では、衛星波（円偏波）を受信するためのアンテナについて主に説明する。円筒（円柱）型アンテナの 1 つとして、ヘリカルアンテナが知られている。へ

リカルアンテナは、円筒または円柱（以下「円筒」と呼ぶ。）状部材の周りに少なくとも1本のアンテナ導線をヘリックス状（螺旋状）に巻いた構造をしており、上述した円偏波を効率良く受信することができる。したがって、ヘリカルアンテナは、専ら衛星波を受信するために使用される。円筒状部材の材料としてはプラスチックなどの絶縁材料が使用される。また、アンテナ導線の本数としては、例えば、4本が使用される。一方、円筒状部材に複数本のアンテナ導線をヘリックス状に巻くのは実際には著しく困難である。したがって、その代りに、絶縁シートに複数本の導体パターンを印刷して構成されるアンテナパターンフィルムを、円筒状部材に巻きつけるようにしたヘリカルアンテナが、提案されている。

【 0 0 0 7 】

このような構造を有するヘリカルアンテナは、種々提案されている。例えば、特開 2 0 0 1 - 3 2 6 5 2 3 号公報は、ヘリカルアンテナの円筒状部材を改造して、構造の強度を図った「ヘリカルアンテナ構造」を開示している。すなわち、この公報では、従来のヘリカルアンテナでは、円筒状部材が円筒の場合、その内部が中空であるため、強度が弱いという問題を解決するために、中空円筒状部材の部材の中心軸と内周面との間に、少なくとも3本のリブを対称に放射状に形成している。

【 0 0 0 8 】

また、特開 2 0 0 1 - 3 3 9 2 2 7 号公報は、ヘリカルアンテナの共振周波数を所望の共振周波数に容易に調整することができる「ヘリカルアンテナ」を開示している。すなわち、この公報では、中空円筒状部材の上端部の内周壁に雌ネジが切られたネジ穴を設け、このネジ穴に比誘電率 ϵ_r が 1 0 ~ 1 0 0 のセラミックボルトを螺合するようにしている。セラミックボルトを中空円筒状部材のネジ穴に挿入すると、波長短縮効果により、等価的に中空円筒状部材の長さを短くすることができる。

【 0 0 0 9 】

更に、本出願人の一人は、円筒状部材を使用せず、アンテナパターンフィルム自体を筒状に丸めて筒体とし、その筒体をその軸方向における一端で回路基板上に固定配置した「ヘリカルアンテナ」を提案している（特願 2 0 0 1 年第 2 2 5

5 1 5 号参照)。

【0 0 1 0】

尚、複数本のアンテナ導線をヘリックス状(螺旋状)に巻いた構造のヘリカルアンテナの場合、そのヘリカルアンテナで受信された衛星波(円偏波)は、移相器(位相変換回路)によって位相をシフトすることにより位相を一致させて(調整して)合成された後、低雑音増幅器(LNA)によって増幅され、受信機本体へ送られる。ここで、ヘリカルアンテナ(アンテナ)と移相器(位相変換回路)とLNAとの組合せは、アンテナ装置と呼ばれる。

【0 0 1 1】

換言すれば、複数本のアンテナ導線を有するヘリカルアンテナでは、それを駆動させるために、各アンテナ導線に給電すると共に、複数本のアンテナ導線で受信された円偏波を移相器(位相変換回路)を用いて合成することが必要となる。尚、ヘリカルアンテナでは、各アンテナ導線の長さは $0.8 \sim 1.2\lambda$ の範囲に選択される。

【0 0 1 2】

一方、直線偏波を受信するアンテナとして、 $\lambda/4$ のアンテナ長を持ち、端子の一方をアース板に接地したモノポールアンテナが知られている。しかしながら、モノポールアンテナは、位相変換回路が不要であるものの、専ら直線偏波を受信するためのアンテナで、円偏波を受信するには不向きである。

【0 0 1 3】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、円偏波を受信するためのアンテナである、複数本のアンテナ導線を有する従来のヘリカルアンテナでは、それを駆動させるために位相変換回路(移相器)等が必要になり、構造が複雑になるという問題がある。

【0 0 1 4】

したがって、位相変換回路(移相器)を用いることなく、円偏波を受信することができるアンテナが望まれる。

【0 0 1 5】

したがって、本発明の課題は、位相変換回路が不要な円偏波受信用アンテナを

提供することにある。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、位相変換回路を使用せずに円偏波を受信できるようにするにはどのような構造（構成）を採用すれば良いか否かについて、種々思案した。前述したように、モノポールアンテナは、位相変換回路が不要であるが、専ら直線偏波を受信するためのアンテナである。したがって、モノポールアンテナだけでは、円偏波を受信するには不向きである。しかしながら、モノポールアンテナの周囲に、円偏波を直線偏波に偏波変換できる何らかの手段を設置すれば、モノポールアンテナを用いても円偏波を受信できる筈である、という結論に本発明者らは想到した。

【 0 0 1 7 】

尚、円偏波を直線偏波に偏波変換する手段としては種々のものが考えられる。本発明では、そのような偏波変換手段の一例として、モノポールアンテナのポール部の周りにポール部から所定距離だけ離間してヘリカル状に巻かれた複数本のヘリカル状導線を使用した。

【 0 0 1 8 】

すなわち、本発明によれば、軸方向に延在して $\lambda/4$ （ λ は共振波長）の長さを持つポール部（122）と、このポール部の端子の一方を接地するアース板（124）とを有するモノポールアンテナ（12）と、このモノポールアンテナの周囲に配置され、円偏波を直線偏波に偏波変換する偏波変換手段（14）と有することを特徴とする円偏波受信用アンテナが得られる。

【 0 0 1 9 】

上記円偏波受信用アンテナに於いて、偏波変換手段（14）は、ポール部（122）の周りにこのポール部（122）から所定距離だけ離間してヘリカル状に巻かれ、一端がアース板（124）に接地された複数本のヘリカル状導線（141～144）から構成されるのが好ましい。ヘリカル状導線の本数が2本の場合、2本のヘリカル状導線（141，142）は互いにポール部の周りに90°の角度間隔を空けて配置されるのが好ましい。ヘリカル状導線の本数が3本以上の

場合、ヘリカル状導線（１４１～１４４）は互いにポール部の周りに等角度間隔を空けて配置されることが好ましい。共振波長 λ が１２８．３ｍｍの場合、上記所定距離は２０ｍｍであるのが望ましい。各ヘリカル状導線の長さは $\lambda/4$ であるのが好ましい。アース板（１２４）と各ヘリカル状導線（１４１～１４４）とではさむピッチ角（ θ ）は $30^\circ \sim 50^\circ$ の範囲にあるのが好ましく、より望ましくは、 40° であって良い。

【００２０】

尚、上記括弧内の符号は、本発明の理解を容易にするために付したものであり、一例にすぎず、これらに限定されないのは勿論である。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【００２２】

図１を参照して、本発明の一実施の形態に係る円偏波受信用アンテナ１０について説明する。

【００２３】

図示の円偏波受信用アンテナ１０は、モノポールアンテナ１２と、偏波変換手段１４とを有する。

【００２４】

モノポールアンテナ１２は、軸方向に延在して $\lambda/4$ （ λ は共振波長）の長さを持つポール部１２２と、このポール部１２２の端子の一方を接地するアース板１２４とを有する。偏波変換手段１４は、モノポールアンテナ１２の周囲に配置され、円偏波を直線偏波に偏波変換する。

【００２５】

図示の偏波変換手段１４は、ポール部１２２の周りにポール部１２２から所定距離だけ離間してヘリカル状に巻かれ、一端がアース板１２４に接地された第１乃至第４のヘリカル状導線１４１、１４２、１４３、１４４からなる。

【００２６】

尚、偏波変換手段１４は、図２に示されるような、アンテナパターンフィルム

20を筒状に丸めることによって形成された筒体で構成されても良い。すなわち、アンテナパターンフィルム20は、筒体を形成するための可撓性の絶縁フィルム部材22を有する。絶縁フィルム部材22としては、例えば、ポリイミドなどのプラスチックが使用される。

【0027】

絶縁フィルム部材22は、上辺 22_U と、下辺 22_L と、第1の斜辺 22_{S1} と、第2の斜辺 22_{S2} とを持つ実質的に平行四辺形の形状をしている。そして、第1の斜辺 22_{S1} と第2の斜辺 22_{S2} とを互いに接続することにより、筒体が形成される。この第1の斜辺 22_{S1} と第2の斜辺 22_{S2} と接続は、例えば、両面接着テープは接着剤などによって行われる。

【0028】

絶縁フィルム部材22の一面には、アンテナパターンとしての第1乃至第4のヘリカル状導線141～144が互いに斜辺に沿って平行に延在して形成されている。したがって、絶縁フィルム部材22を筒状に丸めて筒体とし、その下辺 22_L をアース板124に固定することによって、図1に示されるように、第1乃至第4のヘリカル状導線141～144が、ポール部122の周りにポール部122から所定距離だけ離間してヘリカル状に巻かれる。そして、第1乃至第4のヘリカル状導線141～144の下辺 22_L 側の一端を、半田によりアース板124に電氣的及び機械的に接続することにより、第1乃至第4のヘリカル状導線141～144の一端がアース板124に接地される。

【0029】

図1に示されるように、第1乃至第4のヘリカル状導線141～144は、互いにポール部122の周りに90°の角度間隔を空けて配置されている。

【0030】

換言すれば、第1乃至第4のヘリカル状導線141～144の中心部にモノポールアンテナ12を設置し、モノポールアンテナ12にのみ給電を行い、第1乃至第4のヘリカル状導線141～144の下部をモノポールアンテナ12のアース板124にショートする。

【0031】

前述したように、モノポールアンテナ 1 2 だけならば、直線偏波受信アンテナとして働くが、その周囲に第 1 乃至第 4 のヘリカル状導線 1 4 1 ~ 1 4 4 を設置することによって偏波変換が起こり、円偏波を受信できるようになる。すなわち、第 1 乃至第 4 のヘリカル状導線 1 4 1 ~ 1 4 4 から構成された偏波変換手段 1 4 により、受信した円偏波を直線偏波に変換し、この変換した直線偏波をモノポールアンテナ 1 2 で受信することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

図示の円偏波受信用アンテナ 1 0 は、円偏波を受信するためのアンテナではあるが、利得が円偏波を受信する場合よりも 3 d B だけ減少するが、直線偏波をも受信することが可能である。

【 0 0 3 3 】

尚、共振波長 λ が 1 2 8 . 3 m m である場合、上記所定距離は 2 0 m m であることが好ましい。また、図示の例では、アース板 1 2 4 と各ヘリカル状導線 1 4 1 ~ 1 4 4 とではさむピッチ角 θ は 4 0 ° であるが、3 0 ° ~ 5 0 ° の範囲であって良い。さらに、各ヘリカル状導線 1 4 1 ~ 1 4 4 の長さは $\lambda / 4$ である。

【 0 0 3 4 】

図 3 に、図 1 に示された円偏波受信用アンテナ 1 0 の放射特性を示す。図 3 に示されるように、モノポールアンテナ 1 2 による水平方向の直線偏波特性を、モノポールアンテナ 1 2 の周囲に偏波変換手段 1 4 を設置する事で、併せて双峰性の円偏波特性を得ることが出来る。

【 0 0 3 5 】

以上、本発明について好ましい実施の形態によって説明してきたが、本発明は上述した実施の形態に限定しないのは勿論である。例えば、上記実施の形態では、ヘリカル状導線の本数が 4 本の場合の例について説明したが、ヘリカル状導線の本数は 4 本に限定されず、複数本であって良い。例えば、ヘリカル状導線の本数が 2 本の場合、2 本のヘリカル状導線は互いにポール部 1 2 2 の周りに 9 0 ° の角度間隔を空けて配置されることが好ましい。また、ヘリカル状導線の本数が 3 本以上の場合、ヘリカル状導線は互いにポール部 1 2 2 の周りに等角度間隔を空けて配置されることが好ましい。とにかく、ヘリカル状導線の本数によって円

偏波受信用アンテナの放射特性を調整することが可能である。また、ヘリカル状導線のピッチ角 θ 、巻き径、長さを変化させることによっても放射特性を調整できる。さらに、円偏波を直線偏波に変換する偏波変換手段は、上述したヘリカル状導線に限定されず、他の構成も採用しても良い。例えば、ヘリカル状に巻かずに、アンテナ導線をポール部に対して斜めに配置しても良い。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明では、モノポールアンテナの周囲に、円偏波を直線偏波に変換する偏波変換手段を設置したので、モノポールアンテナにのみ給電すれば良く、位相変換回路が不要になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態に係る円偏波受信用アンテナの構成を示す斜視図である。

【図 2】

図 1 に示した円偏波受信用アンテナに用いられる偏波変換手段として用いられるアンテナパターンフィルムを示す展開図である。

【図 3】

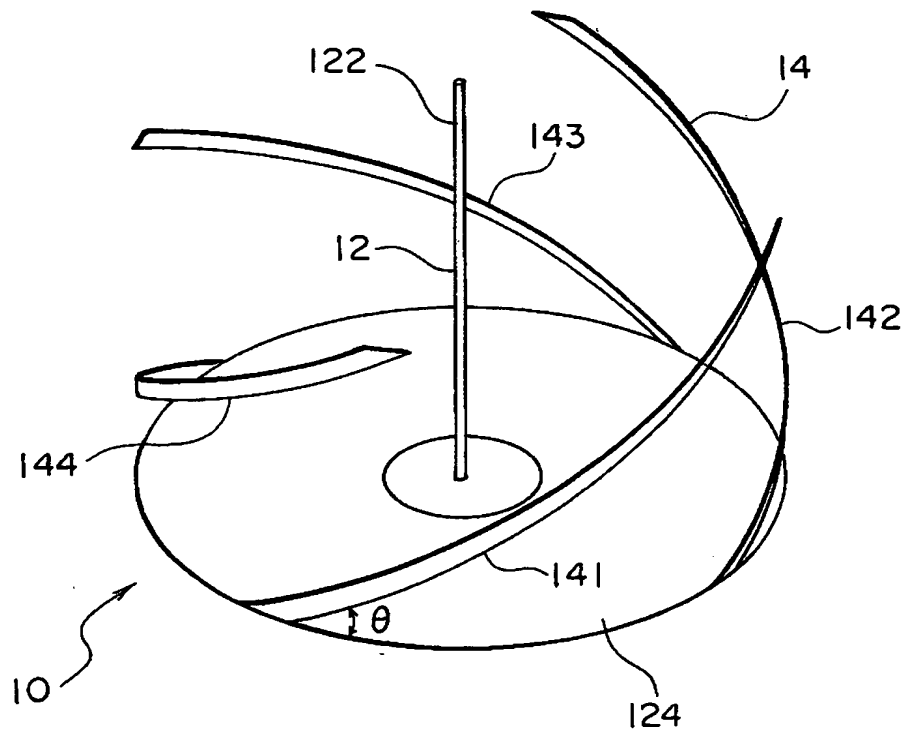
図 1 に示した円偏波受信用アンテナの放射特性を示す図である。

【符号の説明】

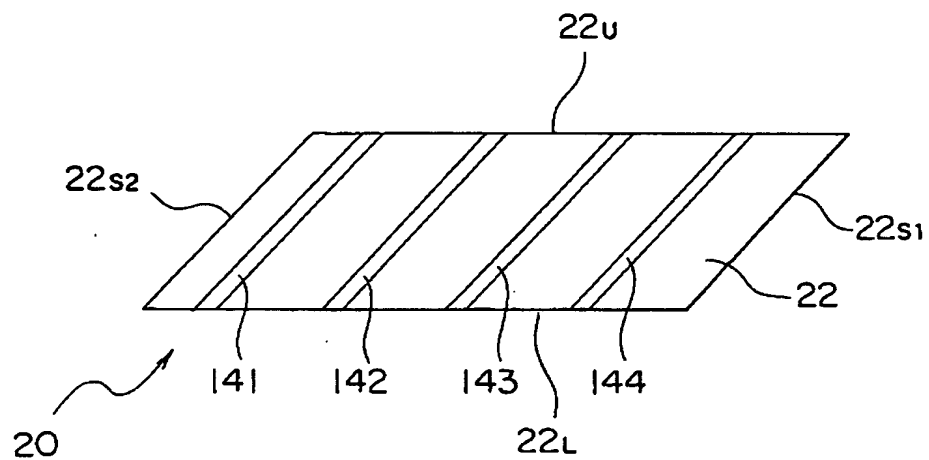
- 1 0 円偏波受信用アンテナ
- 1 2 モノポールアンテナ
- 1 2 2 ポール部
- 1 2 4 アース板
- 1 4 偏波変換手段
- 1 4 1 ～ 1 4 4 ヘリカル状導線

【書類名】 図面

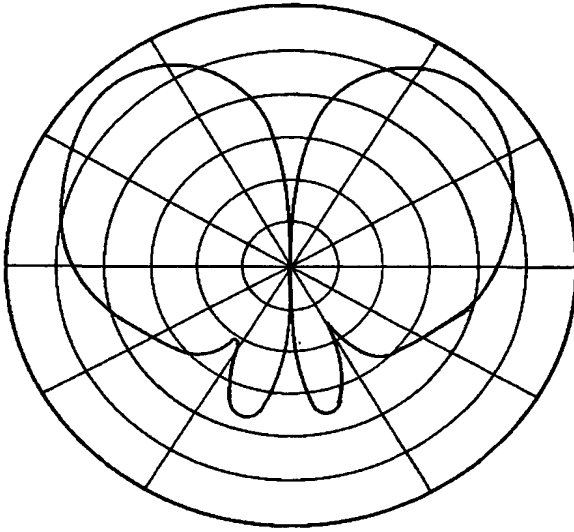
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位相変換回路が不要な円偏波受信用アンテナを提供すること。

【解決手段】 円偏波受信用アンテナ（１０）は、ポール部（１２２）と、このポール部の端子の一方を接地するアース板（１２４）とを有するモノポールアンテナ（１２）と、このモノポールアンテナの周囲に配置される偏波変換手段（１４）とを有する。偏波変換手段（１４）は、ポール部（１２２）の周りにこのポール部（１２２）から所定距離だけ離間してヘリカル状に巻かれ、一端がアース板（１２４）に接地された複数本のヘリカル状導線（１４１～１４４）から構成される。ヘリカル状導線（１４１～１４４）は互いにポール部の周りに等角度間隔を空けて配置される。共振波長 λ が１２８．３ｍｍの場合、上記所定距離は２０ｍｍである。各ヘリカル状導線の長さは $\lambda/4$ である。アース板（１２４）と各ヘリカル状導線（１４１～１４４）とではさむピッチ角（ θ ）は４０°である。

【選択図】 図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 1 3 3 6 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都小平市上水南町 4 - 6 - 7 - 1 0 1
氏 名	中野 久松

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006220]

1. 変更年月日 2001年 8月21日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都調布市国領町8丁目8番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社
2. 変更年月日 2002年11月12日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社
3. 変更年月日 2003年 1月 7日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社
4. 変更年月日 2003年 4月 2日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社